



Im Fokus

Den Bus im Blick

Monitoring-Konzept wird Industrial Ethernet unterstützen

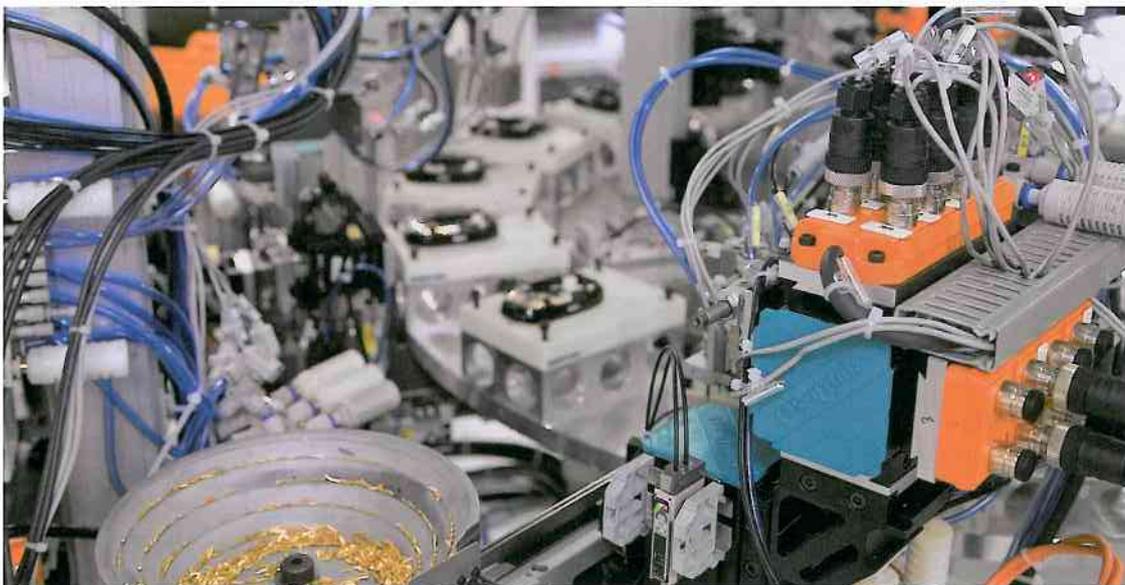


Foto: Lumberg Automation

Industrial Ethernet soll mehr Flexibilität bei der Automatisierung im Maschinenbau bringen. Je besser die unterschiedlichen Netzwerke im Unternehmen miteinander kommunizieren können, desto mehr steigt die Effizienz der Produktion.

Die Datenübertragung ist zum Nervensystem moderner Produktionssysteme geworden. Da die Aufgaben zur Steuerung der Produktion vielschichtiger werden, muss die Technologie Lösungen für die hinzukommenden Aufgaben bereitstellen. Nach dem Siegeszug von Ethernet bei den Bedien- und Visualisierungskomponenten fehlt für den Einsatz in der Maschinensteuerung noch der Blick für das Geschehen im Netzwerk – ein Forschungsprojekt soll standardisierte Werkzeuge zur Diagnose entwickeln.

Ethernet hat bei der Automatisierungstechnik große Bedeutung errungen. Bei der Entwicklung von Geräten für die Automatisierungstechnik und bei deren Integration in die Produktionsanlagen spielt der industrielle Feldbus die zentrale Rolle. Um die Netzwerkaktivitäten zu beobachten, werden Busmonitore eingesetzt, ohne die es nicht möglich ist, Fehler in den komplexen Kommunikationssystemen der Produktion zu finden. Allerdings fehlen für die auf Ethernet basierenden industriellen

Kommunikationssysteme, auch „Industrial Ethernet“ genannt, bisher geeignete Werkzeuge, um das Netzwerkgeschehen aufzubereiten. Das Institut für Informationstechnik im Maschinenwesen (itm) der TU München unter Prof. Dr. Klaus Bender wird in einem Forschungsprojekt unter Koordination der Deutschen Forschungsgesellschaft für Automatisierung und Mikroelektronik (DFAM) ein Hilfsmittel entwickeln, um den industriellen Feldbus Ethernet in den Griff zu bekommen.

„Im Umfeld der Automatisierungstechnik ist ein deutlicher Trend zum Einsatz des Ethernets auf der Sensor-Aktor-Ebene festzustellen“, berichtet Jürgen Welter, wissenschaftlicher Mitarbeiter des itm. Die veränderten Randbedingungen in der Anwendung führen zu neuen Herausforderungen.

Vernetzung schwierig

Ethernet hat sich in der Fabrik-Automatisierung etabliert. Mit dem Wechsel auf das Ethernet-Protokoll sind in den Unternehmen viele künstliche Grenzen gefallen, und das Zusammenspiel unterschiedlicher Anwendungen wurde plötzlich möglich.

Im Unterschied zur Office-Umgebung ist die Welt der Fertigung jedoch nicht so einfach zu vernetzen. Unterschiedliche Varianten sind im Einsatz und verhindern bei Geräten verschiedener Hersteller die notwendige Kompatibilität des sogenannten Industrial Ethernet. Darunter sind Protokolle zu zählen, die sich nach

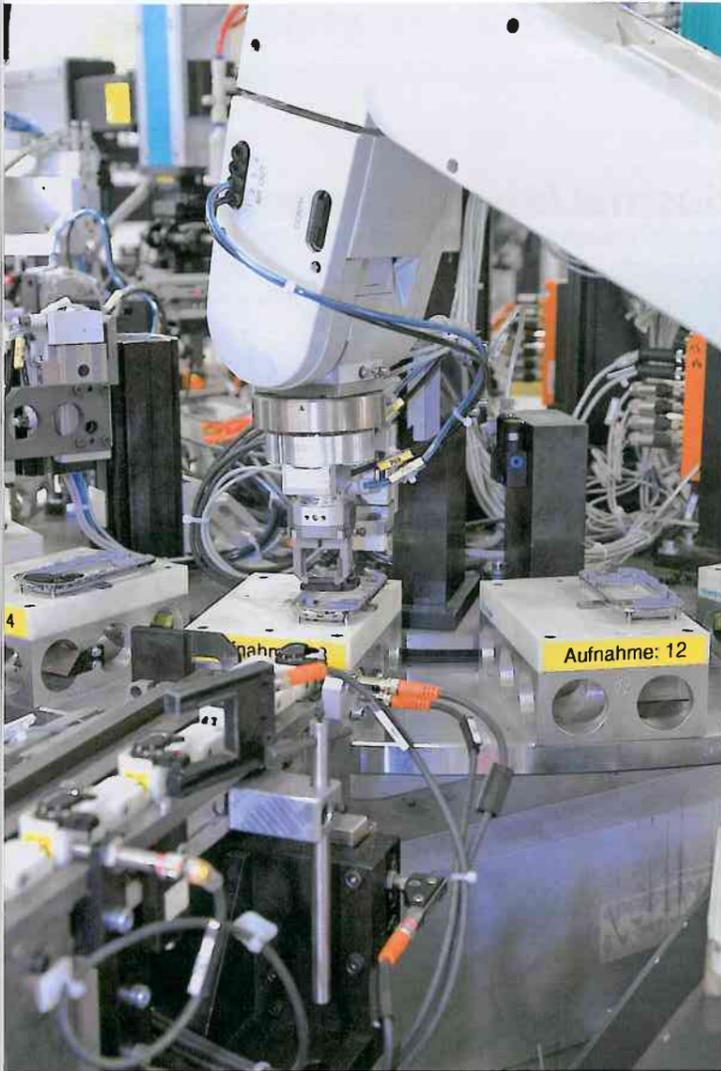


Foto: Lumberg Automation

Industrielle Feldbusse bieten Grundfunktionalitäten, um Steuerungsaufgaben zu erledigen. Je anspruchsvoller die Anwendungen sind, desto mehr wird von der Kommunikation im Netzwerk gefordert.

Diagnose benötigt Informationen

„Eine effiziente Anlagendiagnose erfordert deshalb ein umfassendes Monitoring der Netzkommunikation“, betont Michael Blum, wissenschaftlicher Mitarbeiter des itm. Damit werden die übertragenen Daten für eine Auswertung aufbereitet. Das Monitoring umfasst Datenaufnahme, Speicherung und Bereitstellung einschließlich der zugehörigen Meta-Informationen wie Zeitstempel und Erfassungspunkt. Bei den klassischen Feldbussen ist es bereits etabliert.

Erweiterungen werden durch die zusätzlich angebotenen Eigenschaften des Industrial Ethernet nötig. Eine Herausforderung entsteht beispielsweise durch die Möglichkeit, Teilsegmente mit mehreren hundert Teilnehmern zu definieren. Die in der Folge entstehenden Mengen an Daten erschweren die Protokollierung. Zudem besteht die Möglichkeit, Daten asynchron anstelle des Master-Slave-Verfahrens zu übertragen, indem die Teilnehmer am Netzwerk die Datenpakete selbsttätig und zyklisch übertragen. Das erschwert die Nachverfolgung enorm.

Schon die Punkte zur Datenerfassung stellen in der Regel eine Herausforderung dar. Bei vielen Varianten des Industrial Ethernet kommen Netzwerk-Switches zum Einsatz, die die Datenpakete selbsttätig und nur auf Segmente verteilen, in denen sich der Empfänger befindet. Hinzu kommt die Möglichkeit zur direkten Kommunikation einzelner Geräte untereinander. Folglich entsteht die Notwendigkeit, Daten an mehreren Stellen gleichzeitig zu erfassen, aber gesammelt auszuwerten.

Eine weitere Herausforderung stellt der Umfang der erfassten Daten dar. Bereits jetzt kann der Betrieb im Half-Duplex-Verfahren 180000 Telegramme pro Sekunde umfassen, der bei Full-Duplex (gleichzeitiges Senden und Empfangen) die Datenmenge verdoppelt – und der Einzug des Gigabit-Ethernets wird das Volumen um den Faktor zehn erhöhen.

Weitere Hürden wie protokollbezogene Filterung, Dekodierung und Zeitgenauigkeit müssen überwunden werden.

trial Ethernet zuverlässige Echtzeitkommunikation gewährleisten.

Denn die Prioritäten haben sich verschoben. Während in früheren Zeiten die Maschinen den Takt vorgaben, gelten in der modernen Produktion andere Grundsätze. Zur hohen Produktivität aufgrund ständiger Anlagenverfügbarkeit kommen schnelle Reaktionen bei Änderungen oder Störungen hinzu.

Im Fall eines Fehlers ist eine präzise und schnelle Lokalisierung der Ursache erforderlich, aber durch die zunehmende Komplexität der Anlagen und Produktionssysteme ist es wesentlich schwieriger geworden, die Fehlerkette bis zum Ursprung zurückzuverfolgen.

dem Standard IEEE 802.3 richten. „Der Anwender hat die Qual der Wahl aus 22 unterschiedlichen Ethernet-Varianten“, erläutert Prof. Bender, auch Vorstandsvorsitzender der Profibus-Nutzerorganisation (PNO).

Zudem fehlen durchgängige Lösungen, um die Unternehmensebene mit der Fertigungsebene zu verbinden. Es gibt keinen Hersteller, der das komplette Feld der Ethernet-Vernetzung von der Ebene des Büros bis zur Maschine abdeckt.

Die Schwierigkeiten entstehen durch die Hauptanforderung, die für Ethernet in der Produktionshalle anders lautet als im Büro: Um die Nutzung für technische Anlagen zu ermöglichen, muss das Indus-

Ethernet im Einsatz – VDMA-Arbeitskreis am 31. März

Die Zusammenarbeit zwischen Anwendern und Anbietern der Automatisierungstechnik ist ein zentrales Thema im VDMA. Die Anwender-Anbieter-Dialoge in Sachen Ethernet-Einsatz im Maschinen- und Anlagenbau werden nach zwei Veranstaltungen in 2006 und 2007 fortgeführt. Am 31. März 2008 findet dazu die nächste Veranstaltung im VDMA statt. Auf der Tagesordnung stehen die Themen Anwendungen in der Robotik sowie

Ethernet und integrierte Sicherheitstechnik. Das Programm wird derzeit zusammengestellt. Mit den Vorträgen wird die fachlich orientierte Diskussion über den Einsatz und Nutzen von „Ethernet in der industriellen Anwendung“ im VDMA gefördert.

Kontakt:
Peter Früauf
 VDMA Elektrische Automation
 Telefon +49 69 6603-1644
 peter.frueauf@vdma.org

Das Forschungsprojekt

Ein marktgerechtes Monitoringsystem wird das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderte Projekt „Industrial Ethernet Monitor“ der Deutschen Forschungsgesellschaft für Automatisierung und Mikroelektronik e.V. (DFAM) konzipieren und realisieren. Neben den technischen Anforderungen steht vor allem die Eignung für den Einsatz in Verbindung mit Industrial Ethernet im Vordergrund. Die Anwender sind üblicherweise mit den

Applikationen, jedoch nicht mit den Details der Kommunikationsprotokolle vertraut. Sie benötigen deshalb diese Unterstützung.

Das Konzept, das erarbeitet wird, sieht eine von den verwendeten Echtzeiterweiterungen unabhängige Architektur vor. Dadurch soll die Anpassung an ein spezifisches Industrial-Ethernet-Protokoll ohne großen Aufwand realisiert werden können. Das System wurde so ausgelegt, dass die Kernfunktionalitäten wie Filtermechanismen, Datenaufnahme, -spei-

cherung und -übermittlung identisch sind, denn nur die Dekodierung der übertragenen Daten ist protokollspezifisch.

Verbindliche Standards gesucht

Der Begriff „Industrial Ethernet“ umfasst mehrere Ansätze, um nach dem Vorbild von Ethernet verschiedene Netzwerke miteinander zu verbinden. Kommunikation zwischen dezentralen Einheiten in einem Unternehmen entscheidet zunehmend über Erfolg oder Misserfolg. Für die Koordination auch über verschiedene Netzwerke hinweg bedarf es verbindlicher Standards zum Datenaustausch. „Industrial Ethernet verspricht hier Abhilfe“, erklärt Steffen Behnke, Mitarbeiter der Robert Bosch GmbH in Schwieberdingen.

Durch Verwendung von Ethernet und dem Protokoll TCP/IP über alle Kommunikationsebenen hinweg soll der Zugriff auf die Daten deutlich vereinfacht werden. Den Zwang dazu spürt das schwäbische Unternehmen selbst: Bosch setzt in den Fertigungseinrichtungen seit Jahren Bussysteme ein, um auf der Feldebene Sensoren, Aktoren und intelligente Baugruppen miteinander zu vernetzen. Dabei kommen spezialisierte Feldbusse für un-

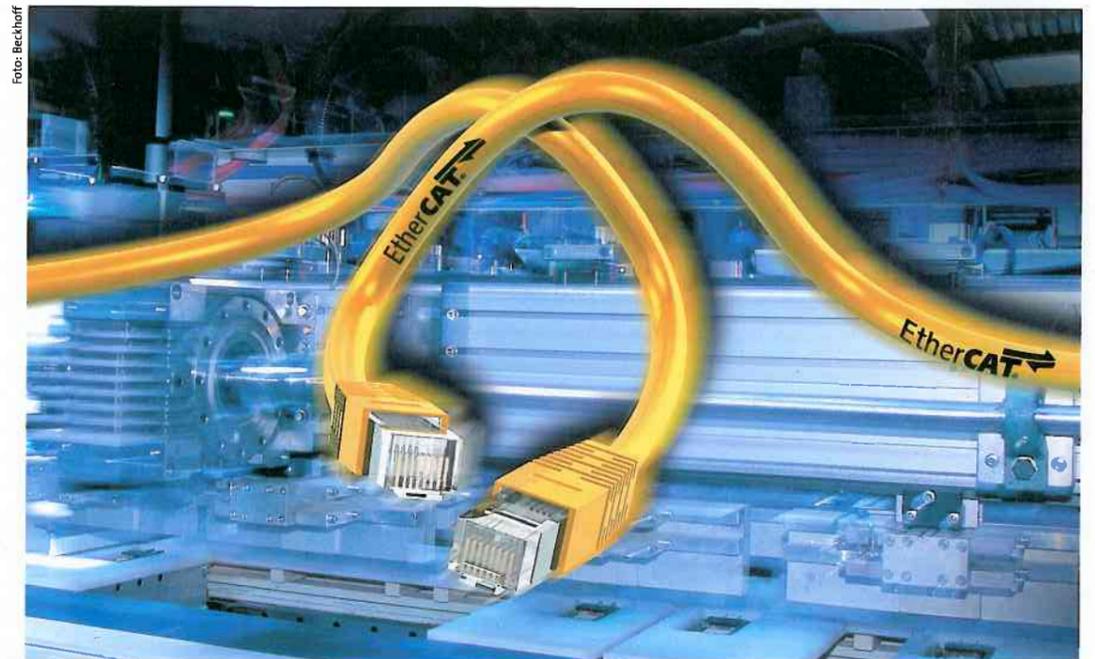


Foto: Beckhoff

Entscheidend für den Erfolg einer Netzwerktechnologie: Bei der Entwicklung hat EtherCAT besonderen Wert auf die Diagnoseeigenschaften gelegt.

terschiedliche Anwendungsbereiche wie Steuerungs-, Antriebs- oder Prüftechnik zum Einsatz. Eine Kommunikation zwischen diesen Systemen ist häufig nur über Gateways oder die zentrale Steuerung möglich. „Dies erhöht die Komplexität der Anlage und führt zu einem erhöhten Aufwand bei der Inbetriebnahme, der Lagerhaltung oder im Servicefall“, erläutert Behnke.

Allerdings verbergen sich hinter Industrial Ethernet verschiedene Ansätze, von denen „sechs Systeme zu den relevanten Marktteilnehmern gerechnet werden können“, heißt es bei Bosch. Behnke nennt Sercos III, Profinet und Ethernet/IP, die international genügend Kunden haben. Die Unterschiede haben sich aus den spezifischen Anforderungen und Applikationen ergeben, für die die Lösungen entwickelt wurden. Mit der Verwendung des genormten Protokolls TCP/IP ist jedoch nicht sichergestellt, dass gleiche Anschlüsse oder Kontrollmechanismen eingesetzt werden.

„Das Ziel eines Anwenders wie der Bosch Group ist es daher, sich so weit wie möglich auf den Einsatz eines einzigen

Industrial-Ethernet-Systems zu beschränken“, betont Behnke. Bevorzugt wird Sercos III, da es in allen Anwendungsbereichen eingesetzt werden kann. „Es ist hart echtzeitfähig, bietet leistungsfähige Profile für Abtriebstechnik, I/O und Control to Control (C2C), ermöglicht sichere Kommunikation und stellt einen Kanal für nicht zeitkritische Kommunikation bereit“, ergänzt er.

Um diese Funktionen in der Praxis zuverlässig nutzen zu können, ist eine leistungsfähige Diagnose unverzichtbar – dafür wird ein Instrument wie der „Industrial Ethernet Monitor“ benötigt, den das Forschungsprojekt entwickelt. Sercos III stellt umfangreiche Mechanismen bereit, um auf Informationen der Busteilnehmer zuzugreifen und den Zustand im Netzwerk beobachten zu können. Allerdings nimmt die Zahl der Anwendungen zu, in denen die Diagnose durch den Busmaster nicht ausreichend ist.

Häufig werden Komponenten unterschiedlicher Hersteller gemeinsam in einer Anlage verbaut. Wenn es dann Probleme mit der Netzwerkkommunikation gibt, dann fällt es häufig schwer, die

Ursache des Fehlers zu finden. „Abhilfe kann nur ein unabhängiges Beobachtungssystem schaffen, das die Kommunikation am Bus mithören und neutral bewerten kann“, sagt Behnke. Die Ergebnisse müssen so aufbereitet werden, dass sie den Mitarbeiter bei der schnellen Fehlerbeseitigung unterstützen. „Leider ist aktuell kein solches Werkzeug am Markt verfügbar. Der ‚Industrial Ethernet Monitor‘ könnte diese Lücke schließen“, hofft man bei Bosch.

Netzwerkd Diagnose bei Profinet IO

Die Anforderungen an die Netzwerkanalyse speziell bei der Funktionsweise von Profinet IO müssen aus verschiedenen Szenarien abgeleitet werden. Die Ethernet-Nutzung in der Automatisierung ermöglicht einen uneingeschränkten bidirektionalen Datenaustausch zwischen verschiedenen Ebenen, aber erst der Einsatz von Switches und die Full-Duplex-Übertragung ermöglichen, dass die Anforderungen erfüllt werden können. „Ein Messnetz mit mehreren synchronisierten, intelligenten Taps erscheint als passender Ansatz für die Netzwerkd Diagnose

Projekt „Industrial Ethernet Monitor“

Am Projekt „Industrial Ethernet Monitor“ beteiligen sich 21 Systemlieferanten, Komponentenhersteller, Dienstleister, Anlagenhersteller und Anwender, um ein marktgerechtes Monitoringsystem für Industrial Ethernet zu entwickeln.

Die Mitglieder der Deutschen Forschungsgesellschaft für Automatisierung und Mikroelektronik (DFAM) haben das Projekt „Industrial Ethernet Monitor“ initiiert und begleiten es fachlich.

Als Mitglied in der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ (AiF) verfolgt die Plattform DFAM den Zweck, Forschung und Entwicklung

im Bereich der Automation und Mikroelektronik durchzuführen. Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderte Projekt läuft unter Verantwortung des Instituts für Informationstechnik im Maschinenwesen (itm) an der TU München bis März 2009.

Beteiligte Unternehmen sind:

Auma Riester GmbH & Co. KG, Baumüller Nürnberg GmbH, Beckhoff Automation GmbH, Danfoss Drives A/S, Fachhochschule Köln, Gemac Gesellschaft für Mikroelektronikanwendung Chemnitz mbH, Henkel KGaA, Hirschmann Automation and Control GmbH, ifak – Institut für Automation

und Kommunikation e.V. Magdeburg, IMMS gGmbH, itm – Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen an der TU München, Kronos AG, Melexis GmbH, Phoenix Contact GmbH & Co KG, Pilz GmbH & Co. KG, Robert Bosch GmbH, Sick AG, Siemens AG, Softing AG, TMG GmbH, Trebing & Himstedt Prozessautomation GmbH & Co KG.

Kontakt:

Klaus Zimmer
Deutsche Forschungsgesellschaft für Automatisierung und Mikroelektronik e.V. (DFAM)
Telefon +49 69 6603-1315
klaus.zimmer@vdma.org

www.dfam.de



Foto: Bosch Rexroth

Meist laufen in einem Unternehmen mehrere Netzwerke, die nur schwer miteinander kommunizieren können. Lösungen mit Industrial Ethernet versprechen einen Weg aus diesem Dilemma.

in realen Systemen“, stellt Frank Iwanitz, Productmanager Real-Time-Ethernet bei der Softing AG in Haar, fest.

Bei einem Tap handelt es sich um ein rückwirkungsfreies T-Stück, das in die Leitung eingebaut wird und das den Datenverkehr auskoppelt. Damit kann gewährleistet werden, dass die Datenaufzeichnung vollständig stattfindet. Ein Tap verfügt über drei Ports. Zwei werden für das Einbringen in die Infrastruktur benötigt; am dritten Port wird der Datenverkehr zur Weiterverarbeitung abgerufen.

Sollen mehrere Teile eines Netzwerks gleichzeitig überwacht werden, wird ein besonderes Protokoll für den Datenaustausch zwischen Tap und PC benötigt. „Denn ein PC kann nur mit einem Tap kommunizieren, wenn der Adressvergleich der Schnittstelle ausgeschaltet ist; bei mehreren eintreffenden Datenströmen klappt diese Lösung nicht“, erläutert Iwanitz. Zeitsynchronisation, Filterung und Triggerung gehören zu weiteren Funktionen, die auf dem intelligenten Tap zu realisieren sind.

Besonderheiten der Analyse

Bei der schematischen Darstellung von Profinet IO findet man häufig eine Linienstruktur mit einer Steuerung (SPS) an einem Ende, der die angeschlossenen Geräte folgen. In der Regel ist die Anlage weitaus komplexer: Mehrere Steuerungen kommunizieren gleichzeitig mit einem Gerät oder mehrere Linien sind an einer SPS angeschlossen. Dann müssen mehrere Taps verwendet werden, um ein Bild der gesamten Anlage zu erhalten.

IT-Protokolle werden für die Integration in die unternehmensweite Datenverarbeitung verwendet. In diesem Kontext werden Geräte mit IP-Adressen angesprochen. Für den zyklischen und azyklischen Datenaustausch wird nur das Ethernet-Protokoll genutzt; diese Telegramme enthalten folglich nur Ethernet-Adressen. Um den Zustand des Systems darstellen zu können, müssen diese verschiedenen Adressierungsarten in Einklang gebracht werden. Um Informationen über das System zu erfassen muss ein Busmonitor

Industrial-Ethernet-Lösungen

Sercos III

Das „Serial Realtime Communication System“ (Sercos) gehört zu den führenden digitalen Schnittstellen. Seit zwei Jahrzehnten stellt es die Kommunikation zwischen Steuerung, Antrieb und Peripheriegeräten sicher. Die dritte Generation markiert die Öffnung für Feldbusse und schafft einen Datendurchsatz von 100 MBit pro Sekunde. Bei der Kommunikation zwischen Antrieb, Sensor und Steuerung garantiert Sercos III durch seine Echtzeitfunktion die notwendige Präzision. Sercos III und EtherCAT nutzen beide das gleiche Geräteprofil für den Servoantrieb.

Profinet

Profinet ist ein Standard für die Automatisierung. Dazu gehören die Installationstechnik, die skalierbare Echtzeitkommunikation, das Netzwerkmanagement sowie Funktionen zur Web-Integration. Um unterschiedliche Anwendungen optimal zu unterstützen, werden zwei Sichtweisen definiert: IO für die Integration dezentraler Peripherie und CBA für die Erstellung modularer Anlagen (verteilte Automation).

EtherCAT

Die Anforderungen an die Kommunikationssysteme von Produktionsanlagen steigen enorm. Anstelle unterschiedlicher Bussysteme kann EtherCAT eingesetzt werden. Der Projektierungsaufwand sinkt beim Einsatz eines einzigen Systems; dezentrale, intelligente Steuerungskomponenten werden durch einfache Ein- und Ausgänge ersetzt, und das System kann nahezu ohne Leistungsverlust erweitert werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Ethernet auf der Ebene der Leitrechneranbindung oder Maschinenvernetzung ohnehin in den meisten Fällen schon im Einsatz ist.

www.ethercat.org

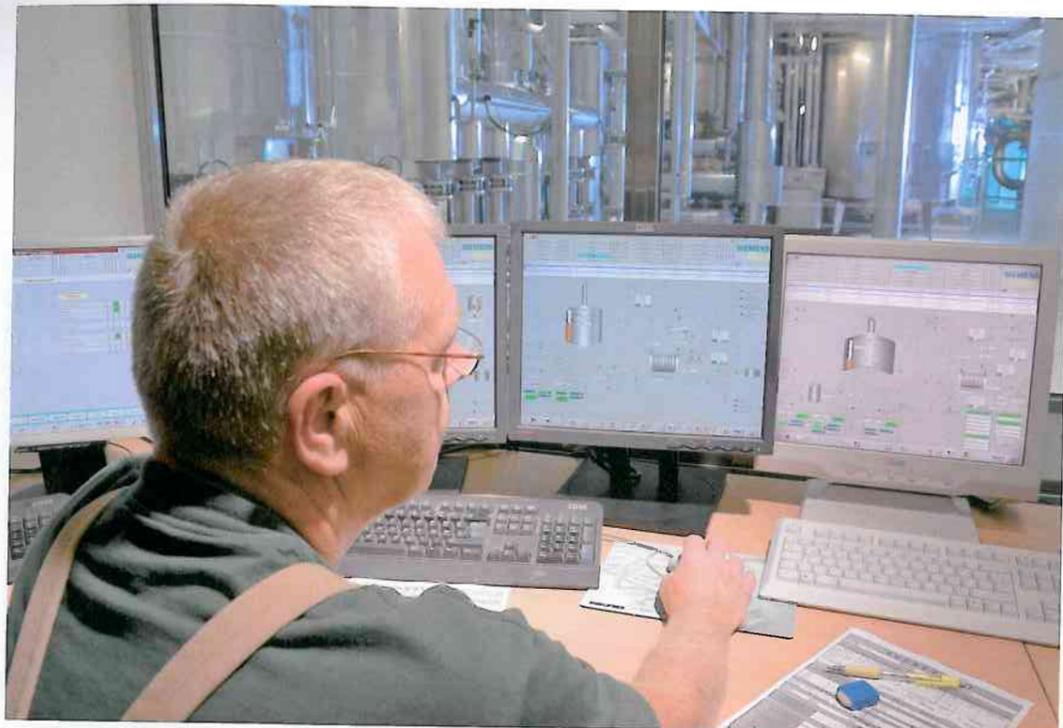


Foto: Siemens

Von einem einzigen Bildschirm aus kann der gesamte Prozess gesteuert werden. Die Steuerleittechnik hat Zugriff auf alle Anlagen und zeigt Informationen und Steuerungsmodul grafisch an.

folglich über eine aktive Komponente verfügen, die mit den Geräten die Daten austauscht.

EtherCAT stark in der Diagnose

Hervorragende Eigenschaften bei der Diagnose sind entscheidende Kriterien für den Erfolg einer Netzwerktechnologie. „Deshalb stand dieses Thema bei der Entwicklung der Netzwerklösung EtherCAT weit oben auf der Anforderungsliste, gleich nach der Forderung, die Netzwerktechnologie so stabil anzulegen, dass die Diagnoseeigenschaften in der Praxis kaum eine Rolle spielen“, betont Martin Rostan, Executive Director der EtherCAT Technology Group. Seit 2003 gibt es die EtherCAT Technology Group als eine Vereinigung von Interessenten, Herstellern und Anwendern.

Viele Fehlerquellen bei der Inbetriebnahme werden bereits vom System her ausgeschlossen, weil Geräteadressen nicht mehr eigens eingestellt werden müssen. Die Topologie des Netzwerks hat ebenfalls keinen nennenswerten Einfluss auf die Performance; zudem muss sie nicht speziell parametrisiert werden.

Abweichungen von der erwarteten Konfiguration werden beim Systemstart automatisch erkannt und angezeigt. Beim Tausch eines Geräts können sämtliche Parameter automatisch ins Ersatzgerät eingespielt werden.

Mit EtherCAT ist es den Entwicklern gelungen, über übliche Mechanismen zur Fehlererkennung hinauszugehen: Die eingebaute Lokalisierung von Bitfehlern ist „ein Alleinstellungsmerkmal von EtherCAT“, ergänzt Rostan, der auch Leiter Technologiemarketing bei der Beckhoff Automation GmbH in Nürnberg ist. Dadurch können die Probleme auf den Leitungsabschnitt zwischen zwei Geräten eingegrenzt werden. Fehler lassen sich folglich schnell beheben.

Fehler in den Geräten selbst werden gemäß den verwendeten Geräteprofilen angezeigt. Die Schnittstelle der Diagnose für die Basisgeräte ist unabhängig vom Hersteller, während die Produzenten die Offenheit schätzen, darüber hinausgehende Informationen in den Herstellerwerkzeugen aufzubereiten, wie sie beispielsweise für das Feintuning von Antrieben sinnvoll sind.

Protokollfehler und Probleme bei der Zusammenarbeit sind leicht diagnostizierbar, aber sie werden durch einen sogenannten Conformance Test in der Regel abgefangen. Im Unterschied zu Lösungen, die auf Switches basieren, kann an jeder Stelle des Netzwerks das gesamte Protokollaufkommen mitgeschnitten und analysiert werden. Das umfasst auch die Timinginformation, die nicht von Switches verfälscht wurde. Für den Endanwender und Systemintegrator ist diese Art der Diagnose nicht erforderlich, allerdings wissen die Gerätehersteller diese Information zu schätzen.

„Neben einer hervorragenden Performance, niedrigen Kosten, einfacher Handhabung, flexibler Topologie und leichter Implementierbarkeit gehört die einfache Diagnose zu den entscheidenden Erfolgsfaktoren für EtherCAT“, sagt Rostan. Das integrierte Monitoring ist ein wichtiger Beitrag für die Netzwerktechnologie.

Besondere Bedeutung hat die IEC 61800-7, da sie EtherCAT zu einer Kommunikationstechnologie für die Sercos- und CANopen-Antriebsprofile macht, gleichberechtigt mit deren Abbildung auf Ser-

cos I bis III und CANopen. Sowohl die Antriebs-Parameter und Statusmaschinen als auch das Prozessdaten-Layout der Geräteprofile bleiben bei EtherCAT vollständig erhalten. Damit ändert sich auch die Anwendersicht beim Umstieg von Sercos und CANopen auf EtherCAT nicht.

Prozess der Ablösung

Seit rund 20 Jahren leisten Busmonitore entscheidende Dienste beim Betrieb von Feldbussystemen. Die Ablösung der Feldbussysteme durch Echtzeit-Ethernet-Systeme hat bereits begonnen. Der Prozess erfordert neue Konzepte, da sich einige Bedingungen für die Netzwerkanalyse ändern, wie sowohl Softing als auch

Bosch und Beckhoff konstatieren. Große Hoffnungen werden auf das Forschungsprojekt „Industrial Ethernet Monitor“ gesetzt. > Ful-5

Autor des Beitrags:

Georg Dlugosch
ist Journalist in Oberndorf am Neckar.

Ihr VDMA-Ansprechpartner zum Thema:

Klaus Zimmer
Deutsche Forschungsgesellschaft für Automatisierung und Mikroelektronik e.V. (DFAM)
Telefon +49 69 6603-1315
klaus.zimmer@vdma.org

Weitere Informationen unter:
www.dfam.de

Im Profil

Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen, München

Der Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen (itm) an der Technischen Universität München wird seit seiner Gründung 1992 von Prof. Dr. Klaus Bender geleitet. Das itm arbeitet methoden- und technologieorientiert an den informationstechnischen Aspekten der Entwicklung und Optimierung mechatronischer Produkte und Produktionssysteme. Im Fokus stehen Mechatronik (IT im Produkt), Automation (IT im Produktionssystem) sowie Engineering (IT im Entwicklungsprozess). Seit 2004 leitet Prof. Dr. Frank Schiller als Extraordinarius das Fachgebiet Automatisierungstechnik. Durch ihn wird die Forschung auch auf das Thema „Funktionale Sicherheit in der Mechatronik“ ausgeweitet.

www.itm.tum.de

BOSCH Group, Stuttgart

Bosch ist ein international führender Anbieter von Kraftfahrzeug- und Industrietechnik sowie Gebrauchsgütern und Gebäudetechnik. Der Umsatz der Gruppe erreichte 2006 weltweit 43,7 Milliarden Euro. 74 Prozent davon wurden außerhalb Deutschlands erwirtschaftet. Die Zahl der Mitarbeiter stieg weltweit um 5 300 auf rund 261 000, davon arbeiten rund 110 000 in Deutschland.

www.bosch.com

Softing AG, Haar

Die Softing AG ist ein unabhängiger und weltweit agierender Anbieter von Hard- und Software für industrielle Automatisierung sowie Fahrzeugelektronik. Mit 198 Mitarbeitern hat der Konzern 2006 einen Umsatz von 23,6 Millionen Euro erzielt. Die Exportquote der Produkte für automobiler Kommunikationstechnik und Diagnosewerkzeuge sowie industrielle Kommunikations- und Steuerungstechnik beträgt 30 Prozent.

www.softing.com

BECKHOFF Automation GmbH, Verl

Das Unternehmen stellt Automatisierungstechnik her. 2006 erzielte es mit 820 Mitarbeitern einen Umsatz von 190 Millionen Euro. Der Exportanteil betrug mehr als 40 Prozent. Das Unternehmen konzentriert sich auf Systemlösungen und Einzelkomponenten für die PC-basierende Steuerungstechnik mit den Segmenten Industrie-PC, Embedded-PC, Feldbuskomponenten, Antriebstechnik und Automatisierungssoftware. Mit der 2003 eingeführten EtherCAT-Technologie wurde ein echtzeitfähiges Ethernet zur Anlagensteuerung entwickelt. Bis 2005 firmierte das Unternehmen unter dem Namen Beckhoff Industrie Elektronik.

www.beckhoff.com

Konferenz Familienunternehmen 2008

Vorträge · Gespräche · Workshops

10. und 11. April 2008
WHU in Vallendar



Exklusiv für Unternehmer und ihre Familien

Referenten aus Praxis und Wissenschaft

Praxis-Workshops, u.a. aus dem Maschinenbau (VDMA-Mitglieder)

Referenten:
u.a.

Karl-Erivan Haub (Tengelmann)

Albrecht Woeste (Henkel)

Jan Rinnert (Heraeus)

Prof. John Ward (Kellogg)

Dr. Patrick Adenauer (ASU)

Prof. Dr. Lutz Kaufmann (WHU)

Weitere Informationen unter
www.konferenz-familienunternehmen.de
Frau Vicky Hansen · Tel. (0261) 6509-261